

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一端に固定接点を有し、他端に外部接続用の第1の端子を形成した導電性の固定板と、
弾性および導電性を有し、一端に設けた可動接点を弾性力によって前記固定接点に当接させた可動板と、
前記可動板に接続された外部接続用の第2の端子と、
設定温度を越えたときに反転作動し、その反転力で前記可動板を変位させて前記可動接点を前記固定接点から離間させるバイメタルと、
前記固定板と可動板との間に介在させたPTC素子からなる発熱抵抗体とを備え、

前記可動板の中央部をコの字状に切り込んで、該可動板の長手軸線に沿う舌片を形成し、該舌片を前記発熱抵抗体の上部電極面に密着させるとともに、該抵抗体の下部電極面を前記固定板に接触させ、前記可動板における前記切り込みの両側に位置した部位を弾性アームとして作用させるようにしたことを特徴とするサーマルプロテクタ。

【請求項2】 前記バイメタルを前記可動板の上方に並行配置して、その一端部を該可動板の先端に係合させるとともに、他端部を前記舌片の上方において係合させ、前記バイメタルが反転していない状態での前記可動板の先端高さを、前記バイメタルが反転した際にその一部を前記舌片の上面に当接させ得るような高さに設定したことを特徴とする請求項1に記載のサーマルプロテクタ。

【請求項3】 前記バイメタルが反転していない状態での前記可動板の先端高さを、前記発熱抵抗体の上部電極面の高さ以下に設定したことを特徴とする請求項2に記載のサーマルプロテクタ。

【請求項4】 前記舌片に前記バイメタルの反転支点となる突起を形成したことを特徴とする請求項2に記載のサーマルプロテクタ。

【請求項5】 前記固定板における前記発熱抵抗体の下部電極面との接触部位に、断面波状の弾性隆起部を抜き出し成形し、この隆起部を前記下部電極面に弹性接させたことを特徴とする請求項1に記載のサーマルプロテクタ。

【請求項6】 前記隆起部を前記固定板の長手方向に複数形成し、これらの隆起部間に形成される谷部の下端の高さを固定板の平坦部の上面高さ以上に設定したことを特徴とする請求項5に記載のサーマルプロテクタ。

【請求項7】 前記谷部の下端を平坦に形成したことを特徴とする請求項6に記載のサーマルプロテクタ。

【請求項8】 前記発熱抵抗体の上部電極面に対する前記舌片の接触面および前記発熱抵抗体の下部電極面に対する前記固定板の接触面に、それぞれ電気的な接触安定性向上するための表面処理を施すようにしたことを特徴とする請求項1または5に記載のサーマルプロテクタ。

【請求項9】 前記発熱抵抗体の上部電極面と前記舌片

10

20

30

40

50

との間および前記発熱抵抗体の下部電極面と前記固定板との間に、電気的な接触安定性を向上するための導電性ペーストを介在させるようにしたことを特徴とする請求項1または5に記載のサーマルプロテクタ。

【請求項10】 前記バイメタルを前記可動板の上方に並行配置して、その一端部を該可動板の先端に係合させるとともに、他端部を前記舌片の上方において係合させ、前記舌片に反転したバイメタルに当接させる突起を形成したことを特徴とする請求項1に記載のサーマルプロテクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、トランジスタやモータ等に組込まれるサーマルプロテクタに関し、とくに、PTC素子からなる発熱抵抗体を内蔵させて、この発熱抵抗体の発熱によって開放状態を維持するようにした自己保持タイプのサーマルプロテクタに関する。

【0002】

【従来の技術】 正特性サーミスタ等のPTC (Positive Temperature Coefficient) 素子を発熱抵抗体として内蔵させ、この発熱抵抗体の発熱によって開放状態を維持するようにしたサーマルプロテクタが提案されている。

【0003】 図12は、特開平7-282701号公報によって提案されたこの種のサーマルプロテクタを示している。このサーマルプロテクタにおいては、負荷電流が外部接続端子a、バイメタルb、可動接点c、固定接点d、固定電極e、外部接続端子fの順、もしくは、これとは逆の順で流れる。そして、過電流もしくは負荷からの加熱によってバイメタルbの温度が所定の動作温度まで上昇すると、該バイメタルbが反転作動して可動接点cが固定接点dから離れ、これによって負荷に流れる電流が停止する。

【0004】 バイメタルbの基部と固定電極eとの間にPTC素子である正特性サーミスタgが配設されている。可動接点cが固定接点dから離れると、端子a、f間の電圧がサーミスタgに印加されるので、該サーミスタgが通電状態になって発熱する。サーミスタgが発熱すると、その熱がバイメタルbに伝達されるので、該バイメタルbの反転状態が維持される。つまり、可動接点cの開放状態が維持されることになる。

【0005】

【本発明が解決しようとする課題】 上記従来のサーマルプロテクタは、バイメタルbの基端部下面をサーミスタgに直接接触させているので、サーミスタgの発熱が効率良くバイメタルbに伝達されるという利点を持つが、反面、次のような欠点がある。

【0006】 すなわち、バイメタルbの高膨張側の面(下面)は、酸化等のために表面状態が良好でなく、かつ、電気抵抗が高い。上記従来のサーマルプロテクタで

は、バイメタルbの高膨張側の面がサーミスタgの電極面に接触しているので、該サーミスタgに対するバイメタルbの電気的な接触安定性が十分でなく、このため、バイメタルbの反転後にサーミスタgに適正な発熱用電流が流れなくなる虞がある。

【0007】本発明の課題は、このような状況に鑑み、PTC素子からなる発熱抵抗体の通電性が損なわれず、しかも、該発熱抵抗体の発熱をバイメタルに効率良く伝達することができるサーマルプロテクタを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、一端に固定接点を有し、他端に外部接続用の第1の端子を形成した導電性の固定板と、弹性および導電性を有し、一端に設けた可動接点を弹性力によって前記固定接点に当接させた可動板と、前記可動板に接続された外部接続用の第2の端子と、設定温度を越えたときに反転作動し、その反転力で前記可動板を変位させて前記可動接点を前記固定接点から離間させるバイメタルと、前記固定板と可動板との間に介在させたPTC素子からなる発熱抵抗体とを備え、前記可動板の中央部をコの字状に切り込んで、該可動板の長手軸線に沿う舌片を形成し、該舌片を前記発熱抵抗体の上部電極面に密着させるとともに、該抵抗体の下部電極面を前記固定板に接触させ、前記可動板における前記切り込みの両側に位置した部位を弹性アームとして作用させるようにしている。第2の発明は、第1の発明において、前記バイメタルを前記可動板の上方に並行配置して、その一端部を該可動板の先端に係合させるとともに、他端部を前記舌片の上方において係合させ、前記バイメタルが反転していない状態での前記可動板の先端高さを、前記バイメタルが反転した際にその一部を前記舌片の上面に当接させ得るような高さに設定している。第3の発明は、第2の発明において、前記バイメタルが反転していない状態での前記可動板の先端高さを、前記発熱抵抗体の上部電極面の高さ以下に設定している。第4の発明は、第2の発明において、前記舌片に前記バイメタルの反転支点となる突起を形成している。第5の発明は、第1の発明において、前記固定板における前記発熱抵抗体の下部電極面との接触部位に、断面波状の弹性隆起部を抜き出し成形し、この隆起部を前記下部電極面に弹性当接させている。第6の発明は、第5の発明において、前記隆起部を前記固定板の長手方向に複数形成し、これらの隆起部間に形成される谷部の下端の高さを固定板の平坦部の上面高さ以上に設定している。第7の発明は、第6の発明において、前記谷部の下端を平坦に形成するようにしている。第8の発明は、第1または第5の発明において、前記発熱抵抗体の上部電極面に対する前記舌片の接触面および前記発熱抵抗体の下部電極面に対する前記固定板の接触面に、それぞれ電気的な接触安定性を向上するための表面処理を施すようにし

10

20

30

40

50

ている。第9の発明は、第1または第5の発明において、前記発熱抵抗体の上部電極面と前記舌片との間および前記発熱抵抗体の下部電極面と前記固定板との間に、電気的な接触安定性を向上するための導電性ペーストを介在させるようにしている。第10の発明は、第1の発明において、前記バイメタルを前記可動板の上方に並行配置して、その一端部を該可動板の先端に係合させるとともに、他端部を前記舌片の上方において係合させ、前記舌片に反転したバイメタルに当接させる突起を形成している。

【0009】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係るサーマルプロテクタの実施形態を示した縦断面図を、図2は図1のA-A断面図を、図3はこのサーマルプロテクタの分解斜視図をそれぞれ示している。

【0010】各図において、固定板10は弹性を有した金属板からなり、後端部に外部接続用端子11を形成するとともに、先端部に固定接点12を設けてある。この固定板10上には、電気絶縁性の樹脂材料で形成された支持ブロック20が固定配設されている。この支持ブロック20は、図3に示すように、その中央部を貫通する四角状の孔21を備え、この孔21にPTC素子からなる長方形形状の発熱抵抗体30を収容している。また、この支持ブロック20は、その先端部の上面中央に突起22を形成するとともに、後端部の上面両側に支柱23を形成してある。

【0011】支持ブロック20の上方には、弹性を有する金属板で形成された可動板40が配設されている。この可動板40は、先端部に上記固定接点12に対向する態様で形成した可動接点41と、この可動接点41の後方側に設けた逃げ孔42と、この逃げ孔42の後方側に設けた舌片43と、後端部両側に形成した切欠き部44と、後端に形成した外部接続用端子45とを備えている。

【0012】上記舌片43は、可動板40の中央部に図4に示すようなコの字状の切り込み46を設けることによって形成されている。この舌片43は、可動板40の長手軸線に沿い、かつ、先端が接点41側に位置している。上記切り込み46を設けた可動板40は、舌片43の一側および他側にそれぞれに細幅状の弹性アーム部47が形成されている。図4のB-B断面図である図5に示すように、アーム部47は、上記切り込み46の後端部位において下方に折り曲げてあり、従って、このアーム部47を含む可動板40の前半部は、舌片43に対して角度θ傾斜している。

【0013】上記可動板40は、上記切欠き部44を支持ブロック20の支柱23に嵌合させ、また、可動板40の後端部上面に重ねられた固定金具50は、その両側に形成した切欠き部51を支持ブロック20の支柱23に嵌合させてある。支柱23は、上記切欠き部44、51

1を勘合させた後、その頂部を加熱しながら押しつぶしてある。したがって、可動板40は、固定金具50の下面と支持ブロック20の後端部上面とによってその後端部が挟持されている。

【0014】支持ブロック20に支持された可動板40は、図1に示すように、その弾性によって可動接点41が固定接点12に押圧接触している。このとき上記逃げ孔42内に支持ブロック20の突起22が介在し、また、舌片43が発熱抵抗体30の上部電極面31(図3参照)に密着している。

【0015】可動板40の可動接点41が固定接点12に押圧接触した常態時(図1参照)においては、可動板40の先端が発熱抵抗体30の上部電極面31(図3参照)よりも低い位置にある。そして、この状態では、上記アーム部47が発熱抵抗体30の側方に位置している。なお、支持ブロック20は、図3に示す斜面24を前半部に形成してあるので上記アーム部47との接触が回避される。

【0016】可動板40の上面には、熱応動体であるバイメタル60が載置されている。このバイメタル60は、可動板40の先端に設けられた爪48に一端を係止させるとともに、前記固定金具50の前端部下面に他端を係止させてある。

【0017】図6は、支持ブロック20を取り付けた状態の固定板10の平面図、図7は、図6のC-C断面図である。図7に示すように、固定板10は、支持ブロック20の孔21の下方に位置した部位に波状の断面を有した2つの隆起部13を形成してある。これらの隆起部は、固定板10の長手方向に隣接して位置しており、図6に示した平行する一対のスリット14間に波状にプレス加工することによって形成されている。

【0018】上記各隆起部13間に形成される谷部の下端の高さは、固定板10の平坦部の上面高さもしくはそれ以上に設定されている。上記隆起部13は、上下方向の弾性を有するので、図1に示したように、発熱抵抗体30の下部電極面32に弹性接続している。

【0019】隆起部13は、その弾性によって発熱抵抗体30を上方に付勢するので、該発熱抵抗体30の高さ寸法に誤差が存在する場合でも、この誤差が隆起部13の弾性によって吸収され、その結果、舌片43と発熱抵抗体30の上部電極面31との電気的接觸および固定板10と発熱抵抗体30の下部電極面32との電気的接觸が安定になる。また、発熱抵抗体30の上部電極面31が、不動の基準面として安定に設定される。

【0020】なお、発熱抵抗体30の上部電極面31に対する舌片43の接觸面および該発熱抵抗体30の下部電極面32に対する前記隆起部13の接觸面に、それぞれ電気的な接觸安定性を向上するための表面処理(例えば、メッキ処理)を施すようにすれば、発熱抵抗体30に対する舌片43および固定板10の電気的な接觸安定

性を更に向上することができる。

【0021】上記表面処理以外の手法を用いて、上記電気的接觸安定性を向上することも可能である。すなわち、発熱抵抗体30の上部電極面31と舌片43との間および発熱抵抗体30の下部電極面32と固定板10との間に、導電性ペーストを介在させるようにすれば、極めて高い接觸安定性が得られる。

【0022】以上のようにして組立てられた機構要素は、ケース70の中に挿入される。そして、ケース70の開口部は、レジン等の樹脂で封止される。なお、固定板10の後端に形成された外部接続用端子11には、リード線81が接続され、可動板40の後端に形成された外部接続用端子45には、リード線82が接続されている。

【0023】上記サーマルプロテクタにおいては、負荷電流が外部接続端子81、固定板10、固定接点12、可動接点41、可動板40、外部接続端子45の順、もしくは、これとは逆の順で流れる。そして、過電流による可動板40の発熱によって、もしくは負荷90(図1参照)の過熱によってバイメタル60の温度が所定の動作温度まで上昇すると、図8に示すように、該バイメタル60が前記支持ブロック20の突起22を支点として反転作動するので、可動接点41がその反転力で固定接点12から離され、その結果、負荷90に流れていた電流が停止する。

【0024】ところで、反転したバイメタル60は、その後端部下面が可動板40の舌片43の先端部上面に当接している。これは、可動接点41が固定接点12に押圧接觸した状態での可動板40の先端の高さが、発熱抵抗体30の上部電極面31の高さ以下に設定されているからである。もし、常態における可動板40の先端高さが上記上部電極面31よりも上方に位置している場合には、上記支点用突起22の高さをそれに対応して高くすることになるが、その場合、バイメタル60の後端部下面が舌片43の先端部上面から大きく離れた状態になるため、バイメタル60が反転した時に、その後端部下面を舌片43に十分当接させることができなくなる。

【0025】上記バイメタル60の反転動作によって可動接点41が固定接点12から離れると、外部接続端子11、45に発生する電圧が発熱抵抗体30に印加されるので、この発熱抵抗体30が通電状態になって発熱する。発熱抵抗体30が発熱すると、その発熱が内部空間を介してバイメタル60に伝達される。また、抵抗体30に密着した可動板40の舌片43にバイメタル60の一部が接觸しているので、この接觸部を介して発熱抵抗体30の発熱がバイメタル60に直接伝達される。この結果、バイメタル60は、反転状態を維持して可動接点41の開放状態を継続させる。なお、図1に示した電源スイッチ91がオフされると、発熱抵抗体30への通電が停止するので、バイメタル60がこの図1に示すよう

に復帰動作して、可動接点41が再び固定接点12に当接することになる。

【0026】上記実施形態では、支持ブロック20に設けた突起22を支点としてバイメタル60を反転させているが、この支点用の突起を前記可動板40の舌片43に設けることも可能である。ただし、その場合には、その突起がバイメタル60の前後方向中央部側に位置されるように、発熱抵抗体30および舌片43の位置、形状等を設定することが望ましい。このように、舌片43にバイメタル60の反転支点となる突起を設けた場合、バイメタル60がこの接点に接するため、発熱抵抗体30の発熱がより効率よく該バイメタルに伝達することになる。

【0027】図9およびそのD-D断面図である図10は、本発明の他の実施形態を示している。固定板10に設けた前記2つの弹性隆起部13間には谷部が存在しているが、この実施形態では、上記谷部の下端に平坦部13aを形成している。上記平坦部13aを設ければ、各弹性隆起部13に対する前記発熱体30からの反力によって上記谷部が図1に示したケース70の内面に押圧された場合の接触面積が増大する。したがって、上記隆起部13が発熱抵抗体30の発熱で加熱された場合でも、ケース70の内面への上記谷部の食い込みが防止される。

【0028】図11は、本発明の更に別の実施形態を示している。この実施形態に係るサーマルプロテクタは、常態時(鎖線参照)における可動板40の先端高さが発熱抵抗体30の上面の高さ以上となるように該可動板40の形状および固定接点12の高さが設定されている点と、上記舌片43の先端部にバイメタル60側に向う突起43aを形成してある点とにおいて前記実施形態のサーマルプロテクタと構成が異なる。

【0029】この実施形態のサーマルプロテクタによれば、実線で示すようにバイメタル60が反転した場合に、該バイメタル60の後端部下面が前記舌片43の上面よりも上方に位置することになる。しかし、舌片43に設けた上記突起43aが反転したバイメタル60の後端部下面に当接することになるので、前記実施形態のサーマルプロテクタと同様に、発熱抵抗体30の発熱を舌片43を介して効率よくバイメタル60に伝達することができる。上記突起43aの高さは、バイメタル60の反転動作に支障を与えない、つまり、該反転動作を拘束しない適宜な大きさに設定される。

【0030】なお、上記各実施形態では、舌片40をその先端が可動接点41側に位置するように設けているが、該先端が端子45側に位置するようにこの舌片43を形成することも可能である。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、以下のような効果が得られる。

10

20

30

40

50

1) PTC素子からなる発熱抵抗体を組込むための新たな部品を追加する必要がないので、可動板を用いた従来のサーマルプロテクタの部品点数と同じ数の部品で構成することができる。

2) 可動板を介して発熱抵抗体に通電するので、該発熱抵抗体の通電性が向上する。

3) バイメタルを取り付ける可動板の一部で発熱抵抗体を受けるため、バイメタルの加熱効率が高くなるという伝熱面での利点が得られる。

4) 可動板に設けた舌片の両側に細幅のアーム部が形成されるので、該可動板の変位動作が容易になる。そのため、バイメタルの反転動作時の負荷が軽減されて、該バイメタルの動作特性が安定化する。

5) バイメタルが反転した際に、発熱抵抗体に密着した可動板の舌片に該バイメタルを接触させることができるので、発熱抵抗体の発熱が効率よくバイメタルに伝導され、その結果、バイメタルの反転状態の保持が安定化する。

6) 固定板に断面波状の弹性隆起部を形成してあるので、発熱抵抗体の寸法誤差を吸収して、発熱抵抗体の上部電極面を基準面である可動板の舌片の下面に押し当てることができる。したがって、発熱抵抗体の電気的な接触安定性が向上する。また、発熱抵抗体に対する固定板の接触面積が減少するので、発熱抵抗体の発熱エネルギーの固定板側への流出が可及的に抑制され、その結果、発熱抵抗体の発熱エネルギーのロスが低減される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るサーマルプロテクタの構成を示した縦断面図。

【図2】図1のA-A断面図。

【図3】本発明に係るサーマルプロテクタの分解斜視図。

【図4】可動板の平面図。

【図5】図4のB-B断面図。

【図6】支持ブロックを取付けた固定板の平面図。

【図7】図6のC-C断面図。

【図8】バイメタルが反転作動した状態を示す縦断面図。

【図9】本発明の他の実施形態を示す平面図。

【図10】図9のD-D断面図。

【図11】本発明の更に別の実施形態を示す縦断面図。

【図12】従来のサーマルプロテクタの構成を例示した縦断面図。

【符号の説明】

10 固定板

11 外部接続端子

12 固定接点

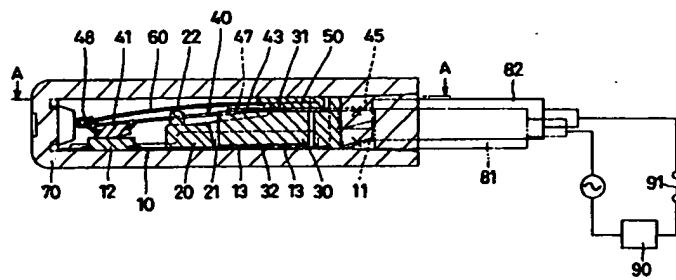
13 弹性隆起部

13a 平坦部

20 支持ブロック

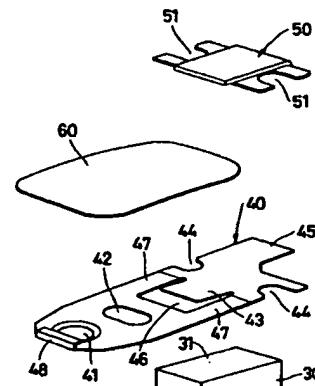
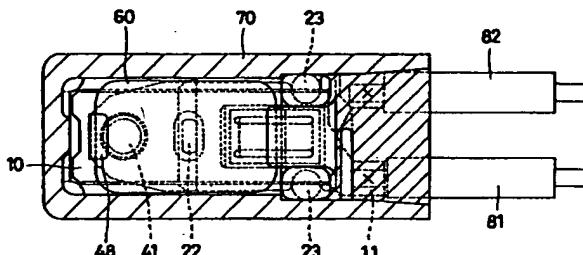
21 孔	43 舌片
22 突起	43a 突起
23 支柱	45 外部接続端子
30 発熱抵抗体	46 切り込み
31 上部電極面	47 アーム部
32 下部電極面	50 固定金具
40 可動板	60 バイメタル
41 可動接点	70 ケース

【図1】

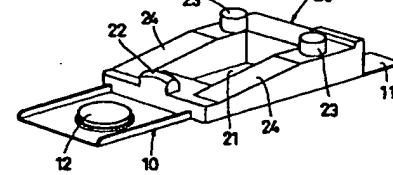
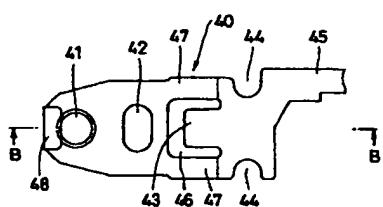


【図2】

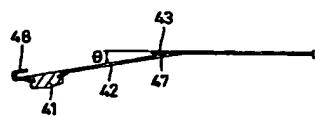
【図3】



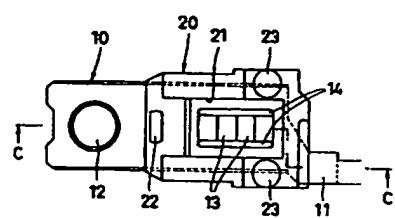
【図4】



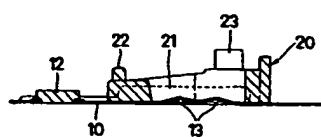
【図5】



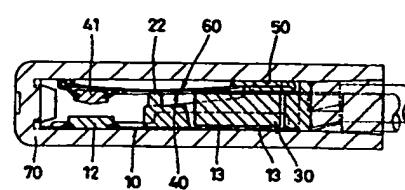
【図6】



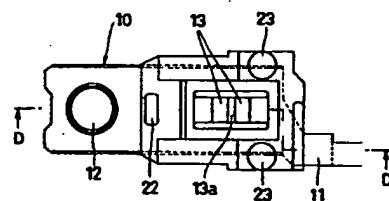
【図7】



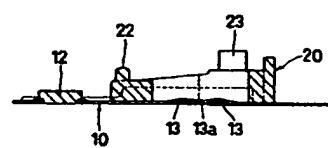
【図8】



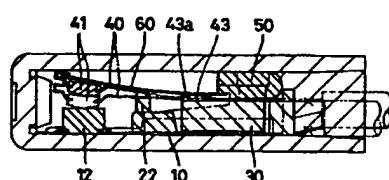
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

